

⑤① Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

F16 C 13/00

B 02 C 17/18

F 26 B 11/02

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 04 970 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 29 04 970

⑫

Aktenzeichen: P 29 04 970.5

⑬

Anmeldetag: 9. 2. 79

⑭

Offenlegungstag: 21. 8. 80

③⑩

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung: Drehtrommel

⑦①

Anmelder: Krupp Polysius AG, 4720 Beckum

⑦②

Erfinder: Heinemann, Otto, Ing.(grad.), 4722 Ennigerloh; Lücke, Helmut, Ing.(grad.), 4720 Beckum

⑤⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 2 32 055

DE-AS 10 12 129

DE-OS 19 45 264

DE-OS 19 31 569

AT 3 07 824

AT 2 18 424

AT 2 15 887

GB 10 76 499

US 18 99 159

DE 29 04 970 A 1

BEST AVAILABLE COPY

- 1 -

1 Patentansprüche:

- 5 1. Drehtrommel mit wenigstens einem auf den Trommelmantel unter Zwischenfügung einer elastischen Zwischenlage angeordneten ringförmigen Element, wie Laufring oder Zahnkranz, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Zwischenlage (z.B.6) durch Spannglieder (z.B.7,8) in radialer Richtung spreizbar ist.
- 10 2. Drehtrommel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu beiden Stirnseiten (6a,6b) der elastischen Zwischenlage (6) jeweils eine Anzahl Spannplatten (7) in Umfangsrichtung verteilt im Bereich zwischen Ringelement (3,4) und Trommelmantel (2) angeordnet ist und daß sich in axialer Richtung einander paarweise gegenüberliegende Spannplatten durch etwa parallel zur Trommelachse (5) verlaufende Spannbolzen (8) miteinander sowie mit der elastischen Zwischenlage (6) verspannt sind.
- 15 3. Drehtrommel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannplatten (7) mit gleichmäßigen Abständen voneinander in Umfangsrichtung verteilt vorgesehen sind, in ihrer Form dem Ringspalt zwischen Trommelmantel (2) und Ringelement-Innenumfang angepaßt sind und sowohl vom Trommelmantel (2) als auch vom Ringelement (3,4) einen geringen Abstand aufweisen.
- 20
- 25
- 30

030034/0154

- 2 -

- 1 4. Drehtrommel nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß als Spannglieder über den Um-
fang verteilt angeordnete, etwa parallel zur
Trommelachse (5) verlaufende, keilartige
Spannelemente (11) durch axiale Löcher (12)
5 der Zwischenlage (6'') getrieben sind.
5. Drehtrommel nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß in die elastische Zwischenlage
(6'') spreizdübelartige, über Spannschrauben
10 (15) spreizbare Spannelemente (14) in Umfangs-
richtung verteilt eingearbeitet sind.
6. Drehtrommel nach wenigstens einem der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
15 daß die elastische Zwischenlage (6) in Um-
fangsrichtung durchlaufend zwischen Trommel-
mantel (2) und Ringelement (3,4) angeordnet
ist.
7. Drehtrommel nach wenigstens einem der Ansprüche
20 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die
elastische Zwischenlage (6') durch in Umfangs-
richtung mit gleichen Abständen angeordnete,
klotzförmige Einzelelemente gebildet ist.
- 25 8. Drehtrommel nach Anspruch 6 oder 7, dadurch
gekennzeichnet, daß die Zwischenlage aus
Gummi oder gummiartigem Kunststoff gebildet
ist.
- 30

030034/0154

- 1 9. Drehtrommel nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die in Umfangsrichtung durch-
laufende Zwischenlage unter Verwendung von
5 gummiartigem, flüssigem Kunststoff in den
Ringraum zwischen Trommelmantel und Ringel-
ment eingegossen und an Ort und Stelle aus-
gehärtet ist.
- 10 10. Drehtrommel nach den Ansprüchen 8 und/oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die elastische
Zwischenlage Verstärkungseinlagen enthält.
- 15 11. Drehtrommel nach den Ansprüchen 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der
elastischen Zwischenlage und dem Trommelman-
tel einerseits sowie dem Ringelement anderer-
seits eine Klebstoffschicht vorgesehen ist.
- 20 12. Drehtrommel nach wenigstens einem der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß auf der Außenseite des Trommelmantels
(2) und/oder am Innenumfang des Ringelements
(3,4) in Umfangsrichtung mit Abständen voneinan-
der zahnartige Haltestücke (9,10; 9', 10')
25 befestigt sind, deren radiale Höhe geringer
ist als die radiale Höhe der Zwischenlage
(6, 6').
- 30

030034/0154

1 Drehtrommel

Die Erfindung betrifft eine Drehtrommel mit wenigstens einem auf den Trommelmantel unter
5 Zwischenfügung einer elastischen Zwischenlage angeordneten ringförmigen Element, wie Laufring oder Zahnkranz.

Drehtrommeln der genannten Art finden beispielsweise für Trommelmühlen, Trommeltrockner, Misch-
10 trommeln und dergleichen Verwendung. Insbesondere Drehtrommeln größerer Abmessungen werden dabei vielfach an zumindest einem Ende mit einem
15 ringförmigen Element in Form eines Laufringes (der sich dann auf am Boden angeordneten Laufrollen abstützt) oder mit einem Zahnkranz versehen, über den die Drehtrommel angetrieben wird. Diese ringförmigen Elemente kann man beispielsweise
20 direkt auf den Trommelmantel aufkeilen, aufschrauben oder aufschumpfen. In jedem Falle ergibt sich dabei jedoch eine äußerst teure Herstellung, insbesondere bei großen Dimensionen; außerdem treten bei diesen bekannten
25 Lösungen vielfach beträchtliche Probleme in bezug auf Festigkeit und Laufgenauigkeit durch Temperatureinwirkungen während des Betriebes auf.

Bei einer bekannten Ausführungsform (DE-AS 21 05 227)
30 besitzt der Trommelmantel einer Drehtrommelmühle im Bereich seiner beiden axialen Enden je eine Art Laufring, der unter Zwischenfügung einer

030034/0154

- 2 -

1 elastischen Zwischenlage auf den Trommelmantel
aufgesetzt ist. Hierbei ist eine verhältnismäßig
dünne elastische Zwischenlage vorgesehen, und
zur eigentlichen Befestigung jedes Laufringes
auf dem Trommelmantel ist eine große Anzahl
5 radial verlaufender Befestigungsschrauben vorge-
sehen, die durch den Trommelmantel, die elasti-
sche Zwischenlage, die Mühleninnenpanzerung und
einen Teil des Laufringes selbst hindurchgehen.
Nachteilig ist bei dieser Ausführung, daß bei
10 Wärmedehnungen des Drehrohres sich die Ein-
spannung der elastischen Zwischenlage verringert;
es kann ferner ein erhöhter Verschleiß der
Zwischenlage auftreten und eine unerwünschte
thermisch leitende Verbindung zwischen Trommel-
15 mantel und Laufring über die Befestigungsschrau-
ben hergestellt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,
bei einer Drehtrommel der eingangs genannten Art
20 die Möglichkeit zu schaffen, eine optimale
Spannung der Zwischenlage in allen Betriebszu-
ständen bei relativ einfacher Konstruktion zu
sichern.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch ge-
löst, daß die Zwischenlage durch Spannglieder in
radialer Richtung spreizbar ist.

30 Bei dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform wird
jedes ringförmige Element (Ringelement) zunächst
einmal im wesentlichen mit Hilfe der elastischen
Zwischenlage auf dem Trommelmantel verspannt, in-

030034/0154

- 2 -

1 dem nämlich diese elastische Zwischenlage durch
die genannten Spannglieder entsprechend ge-
spreizt wird. Diese konstruktiv äußerst einfache
Maßnahme ermöglicht dabei gleichzeitig eine
äußerst leichte Montage und ggf. auch eine ent-
5 sprechend einfache Demontage eines Ringelements.
Wichtig ist hierbei aber besonders, daß die
während der Montage in ausreichendem Maße ge-
spreizte Zwischenlage in allen Betriebszuständen,
insbesondere auch bei wärmebedingten Dehnungen
10 des Trommelmantels, stets die optimale Spannung
der elastischen Zwischenlage aufrecht erhalten
kann. Durch eine entsprechende Anordnung der
Spannglieder ergibt sich ferner der Vorteil, daß
Trommelmantel und Ringelement durch die elastische
15 Zwischenlage ausreichend voneinander getrennt
sind und keinerlei wärmeleitende Verbindung mit-
einander aufweisen. Es können somit auch keine
durch Temperatur bedingte Verformungen beispiels-
weise an einem Laufring oder an einem Zahnkranz
20 auftreten.

Ein weiterer Vorteil dieser erfindungsgemäßen
Ausführungsform ergibt sich vor allem auch bei
Drehtrommel- bzw. Rohrmühlen, die betriebsbedingt
25 ständig gewissen Stößen ausgesetzt sind. Bei ent-
sprechend dicker elastischer Zwischenlage können
diese betriebsbedingten Stöße im allgemeinen so
weit abgedämpft werden, daß das Lager-, Antriebs-
und/oder Fundamentsystem dadurch nicht beschädigt
30 werden können.

030034/0154

- 1 Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der folgenden Beschreibung einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele. Es zeigen
- 5 Fig.1 eine schematische, zum Teil geschnittene Längsansicht einer Drehtrommel;
- Fig.2 eine Teil-Querschnittsansicht durch die Drehtrommel entlang der Linie II-II in
- 10 Fig.3; Fig.3 eine Teil-Längsschnittansicht der Drehtrommel entlang der Linie III-III in Fig.2;
- 15 Fig.4 eine Teil-Querschnittsansicht durch eine Drehtrommel entlang der Linie IV-IV in Fig.3;
- 20 Fig.5 eine ähnliche Teil-Querschnittsansicht wie Fig.4, zur Darstellung einer Ausführungsvariante;
- 25 Fig.6 und 7 Teil-Längsschnittansichten, ähnlich wie Fig.3, jedoch zur Veranschaulichung weiterer Abwandlungen.

30 In Fig.1 ist ganz allgemein eine erfindungsgemäße Drehtrommel 1 veranschaulicht, auf deren Trommelmantel 2 im Bereich beider Enden je ein gleichartig ausgebildeter und angeordneter Laufring 3 angeordnet ist, während im Bereich des einen

030034/0154

- 8 -

1 Endes (in der Zeichnung im Bereich des linken
Endes) noch zusätzlich ein Zahnkranz 4 angedeutet
ist. Die Laufringe 3 können sich in üblicher Weise
auf nicht näher veranschaulichten Lagerrollen ab-
stützen, während der Zahnkranz 4 mit einem eben-
5 falls nicht veranschaulichten Antriebszahnritzel
in Eingriff steht, über das die Drehtrommel um
ihre Längsachse 5 rotierend angetrieben wird.

10 In Fig.1 läßt sich ferner erkennen, daß die als
Ringelemente vorhandenen Laufringe 3 sowie der
Zahnkranz 4 unter Zwischenfügung einer elastischen
Zwischenlage 6 auf dem Trommelmantel 2 angeordnet
sind; die Anordnung und Festlegung der elastischen
15 Zwischenlage 6 kann dabei beim Zahnkranz 4 und
bei den Laufringen 3 in genau der gleichen Weise
vorgenommen sein. Die elastische Zwischenlage 6
wird nämlich in jedem Falle durch Spannglieder in
radialer Richtung gespreizt, so daß diese Zwischen-
lage Trommelmantel 2 und das jeweils zugehörige
20 Ringelement (Laufringe 3 oder Zahnkranz 4) fest
miteinander verspannt.

Eine erste Ausführungsmöglichkeit von Spanngliedern
und elastischer Zwischenlage sei anhand der Fig.2
25 und 3 erläutert, wobei in diesem Falle angenommen
sei, daß die elastische Zwischenlage 6 sich
zwischen dem Trommelmantel 2 und dem einen Lauf-
ring 3 befindet.

30

030034/0154

- 1 Zu beiden axialen Stirnseiten 6a, 6b (Fig.3) der
elastischen Zwischenlage 6 ist je eine Anzahl von
Spannplatten 7 in Umfangsrichtung verteilt sowie
im Bereich zwischen Laufring 3 und Trommelmantel 2
angeordnet. Die Anordnung der Spannplatten 7 wird
5 dabei zweckmäßig so gewählt, daß zu beiden axialen
Stirnseiten der elastischen Zwischenlage 6 sich
jeweils zwei Spannplatten 7 in axialer Richtung
paarweise gegenüberliegen. Jedes Spannplattenpaar
wird durch einen Spannbolzen oder mehrere Spann-
10 bolzen 8, die etwa parallel zur Trommelachse 5
verlaufen, miteinander sowie mit der dazwischen
vorhandenen elastischen Zwischenlage 6 so ver-
spannt, daß diese Zwischenlage 6 in radialer Rich-
15 tung, d.h. gegen Trommelmantel 2 einerseits und
Laufring 3 andererseits, gespreizt wird. Auf
diese Weise ergibt sich eine äußerst einfache und
trotzdem bereits recht solide Verspannung zwischen
Trommelmantel 2 und Laufring 3.
- 20 Die Spannplatten 7 können dabei mit gleichmäßigen
Abständen voneinander in Umfangsrichtung verteilt
vorgesehen sein; zweckmäßig sind sie in ihrer
Form (entsprechend Fig.2) dem Ringspalt zwischen
Trommelmantel 2 und dem Innenumfang des Lauf-
25 ringes 3 angepaßt. Von Bedeutung ist hierbei ferner,
daß die Spannplatten 7 sowohl vom Trommelmantel 2
als auch vom Laufring 3 (entsprechend auch vom
Zahnkranz 4) einen geringen Abstand aufweisen, der
jedoch groß genug sein soll, damit keinerlei
30 thermisch leitende Verbindung zwischen Trommelmantel
2 und dem entsprechenden Ringelement hergestellt
werden kann.

030034/0154

1 Falls bei Drehtrommel-Ausführungen größere Kräfte
in Umfangsrichtung auf einen Laufring 3 bzw. auf
den Zahnkranz 4 wirken, dann besteht - wie in Fig.2
angedeutet - die Möglichkeit, auf der Außenseite
des Trommelmantels 2 und auch am Innenumfang des
5 entsprechenden Ringelements (Laufring 3 oder Zahn-
kranz 4) in Umfangsrichtung mit Abständen voneinan-
der zahnartige Haltestücke 9 bzw. 10 zu befesti-
gen, deren radiale Höhe jedoch geringer sein muß
als die radiale Höhe der elastischen Zwischenlage 6.
10 Zweckmäßig werden diese Haltestücke 9, 10 im
Bereich der Zwischenräume von in Umfangsrichtung
einander benachbarten Spannplatten 7 vorgesehen
(vgl. Fig.2), damit die Spreizbarkeit der elasti-
schen Zwischenlage 6 nicht beeinträchtigt wird.
15 Falls - wie in Fig.2 vorgesehen - sowohl am
Trommelmantel 2 als auch am Innenumfang des Lauf-
ringes 3 befestigte Haltestücke 9, 10 sich jeweils
gegenüberliegen, dann dürfen diese Haltestücke 9,
10 sich nicht berühren, so daß keineswegs eine
20 thermisch leitende Verbindung zwischen Trommel-
mantel 2 und Laufring 3 entstehen kann.

Eine andere Möglichkeit der Befestigung von Halte-
stücken sowohl auf der Außenseite des Trommelman-
tels 2 als auch auf dem Innenumfang des Laufringes
25 3 ist anhand Fig.4 gezeigt, nach der die Halte-
stücke 9', 10' in Umfangsrichtung auf Lücke gegen-
einander versetzt sind. Bei dieser erfindungsge-
mäßigen Ausführungsform der Drehtrommel 1 ist es
30 ferner möglich, die elastische Zwischenlage 6
sowohl in Umfangsrichtung durchlaufend auszuführen
oder durch in Umfangsrichtung mit gleichen Abständen

030034/0154

11

- 8 -

1 angeordnete, klotzförmige Einzelelemente zu bilden.

Die Teil-Querschnittsansicht der Fig.4 zeigt eine Möglichkeit, bei der die elastische Zwischenlage 6 in Umfangsrichtung durchlaufend zwischen
5 Trommelmantel 2 und Laufring 3 angeordnet ist. Dies kann in gleicher Weise bei der Ausführung gemäß Fig.2 der Fall sein.

Fig.5 zeigt dagegen eine Möglichkeit, bei der die elastische Zwischenlage 6' in der erwähnten Weise durch in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnete, klotzförmige Einzelelemente gebildet ist. In diesem Falle können die auf der Außenseite des Trommelmantels 2 und am Innenumfang des Laufringes
10 3 befestigten Haltestücke 9, 10 (ähnlich Fig.2) gleichzeitig als Distanzstücke dienen. Die elastische Zwischenlage 6' kann dabei ansonsten genau wie beim Beispiel der Fig.2 und 3 mit Hilfe von Spannplatten und Spannbolzen in radialer Richtung gespreizt werden.
15 20

Zur Ausführung der elastischen Zwischenlage 6 bzw. 6' sei generell noch erwähnt, daß diese sowohl aus Gummi als auch aus gummiartigem Kunststoff hergestellt sein kann. Im Bedarfsfalle können außerdem noch Verstärkungseinlagen in dieser Zwischenlage
25 6 bzw. 6' enthalten sein.

Darüber hinaus besteht ferner bei in Umfangsrichtung durchlaufender Zwischenlage die Möglichkeit, diese Zwischenlage unter Verwendung von gummiartigem, flüssigem Kunststoff in den Ringraum
30

030034/0154

12

- 8 -

1 zwischen Trommelmantel 2 und Laufring 3 bzw.
Zahnkranz 4 einzugießen und an Ort und Stelle aus-
härten zu lassen. Hierbei kann man noch eine zu-
sätzliche Adhäsionswirkung zwischen Kunststoff und
Trommelmantel 2 bzw. Laufring/Zahnkranz erzielen.

5

Eine besonders gute Adhäsion zwischen der elastischen Zwischenlage 6 und dem Trommelmantel 2 einerseits sowie dem entsprechenden Ringelement (Laufringe 3 oder Zahnkranz 4) andererseits kann man
10 auch durch Vorsehen entsprechender Klebstoffschichten erzielen.

Fig.6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, wie
15 die Spannglieder in der elastischen Zwischenlage 6" angeordnet und ausgeführt sein können. In diesem Falle werden als Spannglieder etwa parallel zur Trommelachse verlaufende, keilartige Spannelemente 11 verwendet. Diese Spannelemente 11 sind durch axiale Löcher 12 der Zwischenlage 6" getrieben,
20 wobei diese axialen Löcher 12 so bemessen sind, daß sie einerseits eine axiale Führung (Durchgangsführung) der Spannelemente 11 gestatten, andererseits jedoch eine ausreichende radiale Spreizung der Zwischenlage 6" ermöglichen, so daß
25 dadurch der Trommelmantel 2' und der Laufring 3' sicher miteinander verspannt werden können. Die Spannelemente 11 können in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet sein. Wie sich aus Fig.6 ferner entnehmen läßt, besitzen die einzelnen
30 Spannelemente 11 an ihrem einen axialen Ende eine kopfartige Ausbildung, während sie an ihrem anderen Ende - im eingetriebenen Zustand - mit Hilfe

030034/0154

- 1 bekannter Elemente (z.B. Scheiben und Stifte)
11b gesichert sein können.

5 Damit in diesem Falle (Fig.6) die elastische
Zwischenlage 6" ihre gewünschte Position zwischen
Lauftring 3' und Trommelmantel 2' beibehalten kann,
kann es - wie in Fig.6 angedeutet - zweckmäßig
sein, wenn der Lauftring 3' auf seiner Innenum-
fangsseite eine leichte Ausdrehung 3'a mit seit-
lichen Begrenzungsrändern besitzt. In ähnlicher
10 Weise können zur Positionssicherung der elasti-
schen Zwischenlage 6" noch flache Begrenzungsring-
elemente 13 zu beiden axialen Seiten der Zwischen-
lage 6" auf dem Trommelmantel 2' befestigt sein.

15 Schließlich zeigt Fig.7 noch eine weitere Modi-
fikation des Ausführungsbeispiels gemäß Fig.6.
Hierbei können Lauftring 3' und Trommelmantel 2'
wieder in gleicher Weise ausgeführt sein wie bei
Fig.6. Der wesentliche Unterschied dieser Modi-
20 fikation gemäß Fig.7 besteht darin, daß in die
elastische Zwischenlage 6"" spreizdübelartige
Spannelemente 14 in Umfangsrichtung verteilt
angeordnet sind. In diese Spannelemente 14 sind
Spannschrauben 15 eingesetzt, mit deren Hilfe
25 (beim Einschrauben) die Spannelemente 14 und
damit zugleich die elastische Zwischenlage 6""
gespreizt wird. Auf diese Weise wird dann wiederum
eine ausreichende Verspannung zwischen Trommel-
mantel 2' und Lauftring 3' geschaffen.

30

030034/0154

14

- 14 -

- 1 Bezüglich der Ausführungsformen gemäß Fig.6
und 7 sei jedoch noch darauf hingewiesen, daß
es zweckmäßig ist, die Spannelemente in den
elastischen Zwischenlagen 6", 6" in Umfangs-
richtung abwechselnd so anzuordnen, daß diese
5 Spannelemente 11 bzw. 14, 15 abwechselnd von der
einen und von der anderen Stirnseite der elasti-
schen Zwischenlage her wirksam werden (gleich-
mäßige Verspannung).
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30

030034/0154

ORIGINAL INSPECTED

2904970

- 17 -

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 04 970
F 16 C 13/00
9. Februar 1979
21. August 1980

FIG. 1

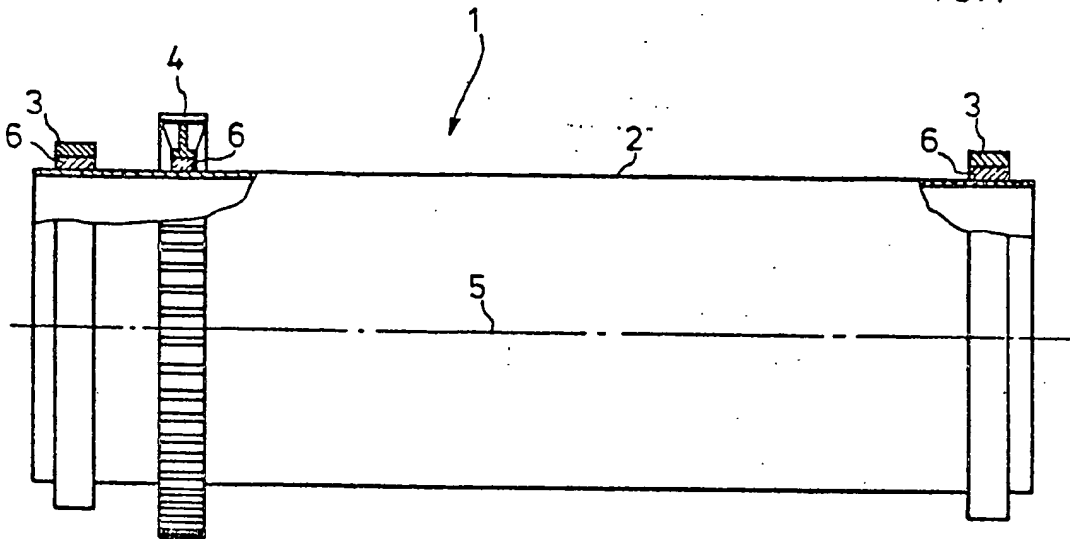
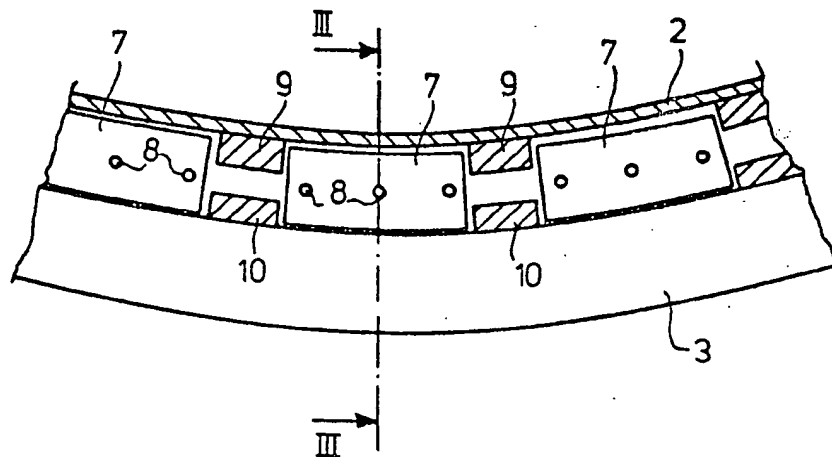


FIG. 2



030034/0154

- 15 -

FIG. 3

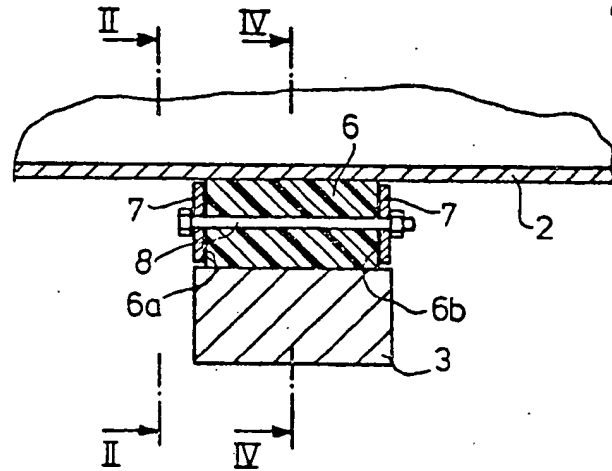


FIG. 4

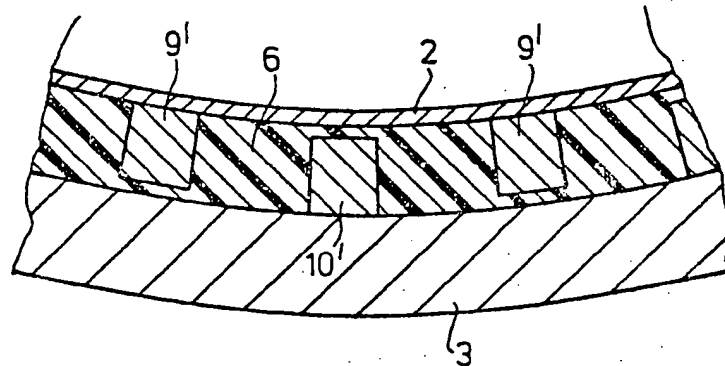
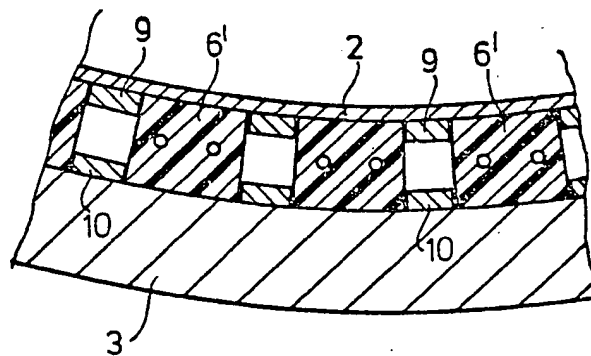


FIG. 5



030034/0154

- 16 -

FIG. 6

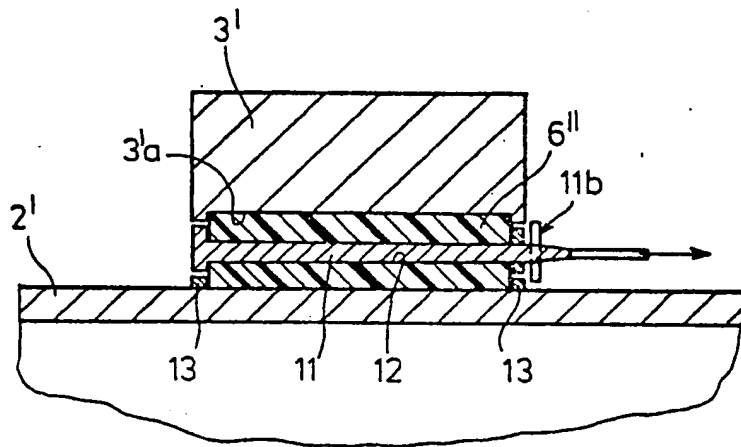
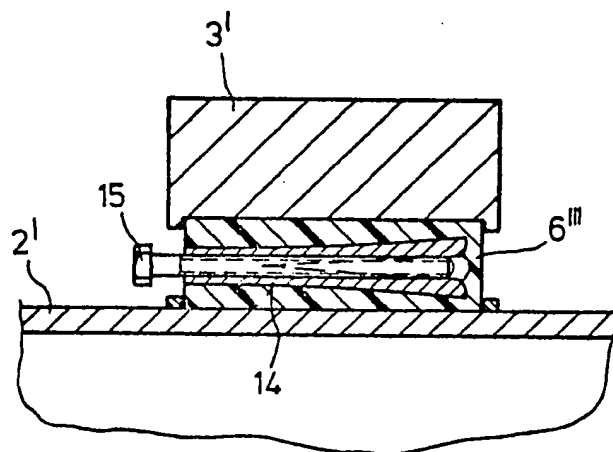


FIG. 7



030034/0154

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.